



IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Le radon, risques associés et cartographie des zones à risque en Normandie

**RADON et Qualité de l'air
intérieur dans les bâtiments**

Vire - 11 juin 2019

Cherbourg - 12 juin 2019



GREAU Claire, IRSN

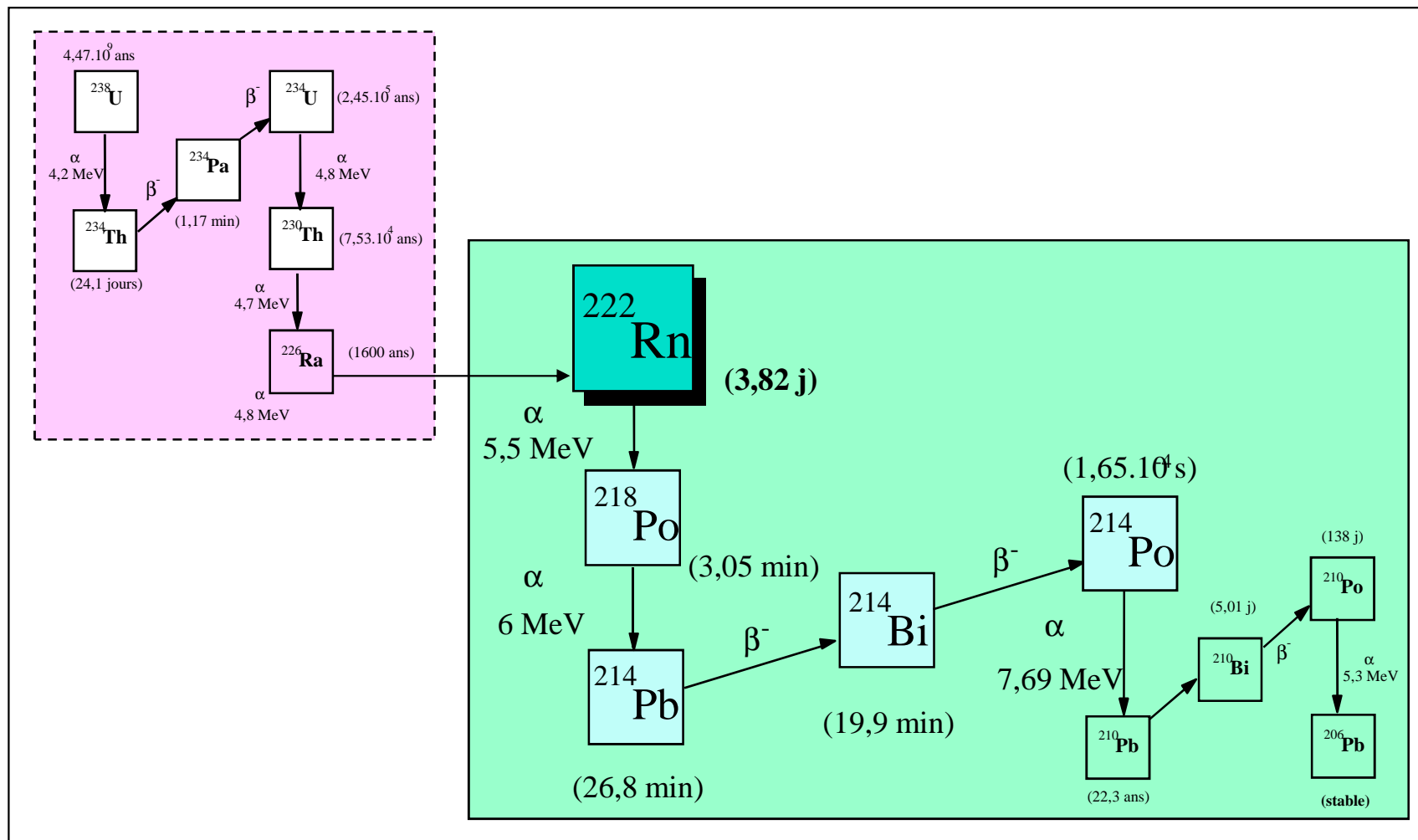
■ Le radon : carte d'identité



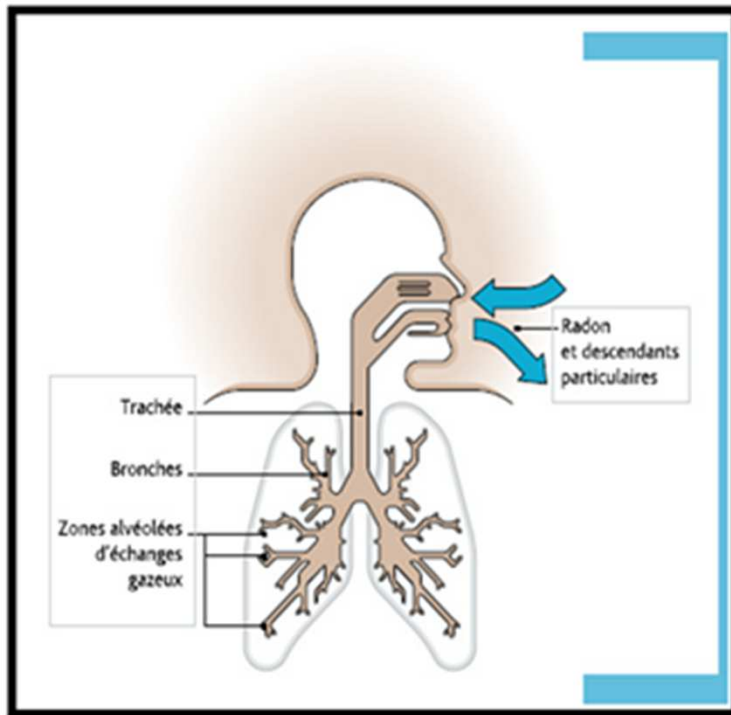
- Gaz radioactif
- Origine naturelle
- Omniprésent sur Terre
- Inodore, incolore
- Le tiers de l'exposition totale aux rayonnements
- La moitié de l'exposition aux rayonnements naturels

Le radon : carte d'identité

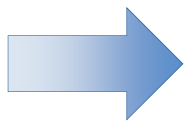
Le radon 222, un petit fils de l'uranium 238



■ Le radon : Risque sanitaire



- Le radon est un gaz radioactif qui peut être inhalé
- En se désintégrant, le radon crée des descendants radioactifs solides à courte demi-vie pouvant se fixer dans les poumons (sur aérosols)
- Les descendants du radon se déposent le long des voies pulmonaires et irradient les tissus
- Le radon et ses descendants directs sont des émetteurs alpha (grande efficacité biologique)



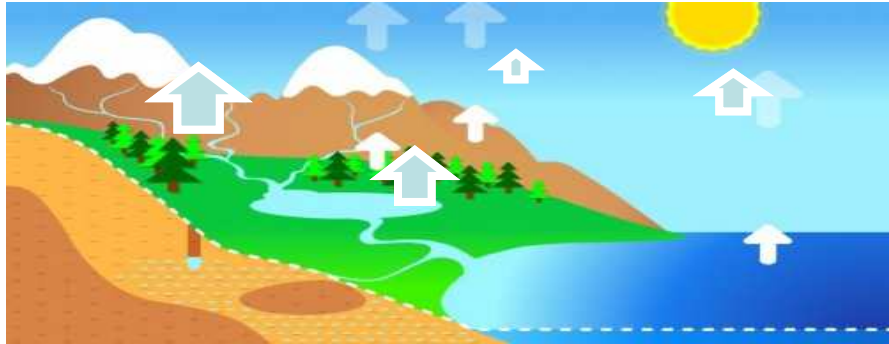
Le radon est classé cancérigène pulmonaire certain pour l'homme par le CIRC en 1987

■ Le radon : Risque sanitaire

- Le niveau de risque de cancer du poumon lié au radon est faible comparativement à celui du tabagisme actif
- L'ordre de grandeur du risque est comparable à celui lié au tabagisme passif
- Excès de décès par cancer du poumon :
 - Le risque augmente quand l'exposition cumulée augmente
 - Le risque diminue avec le temps depuis la fin de l'exposition
 - L'interaction radon-tabac peut être « sub-multiplicative »
- De l'ordre de 10% (3000 cas/an) des décès par cancer du poumon pourraient être attribuables au radon dans l'habitat en France, sans pour autant en être la cause unique (IRSN, 2017)

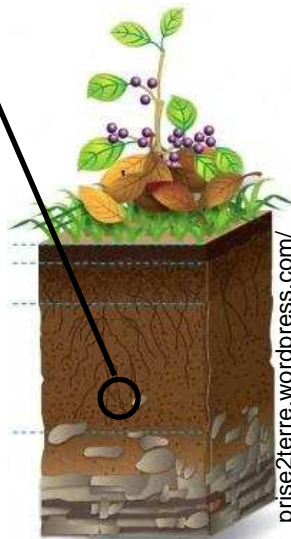
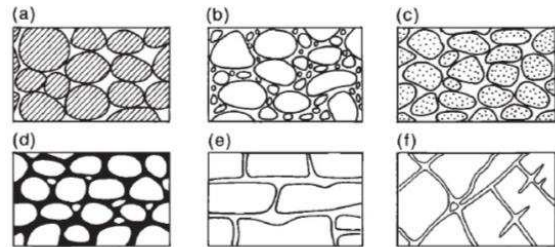
Niveau de référence recommandé par l'OMS : 300 Bq/m³

Le radon : origine

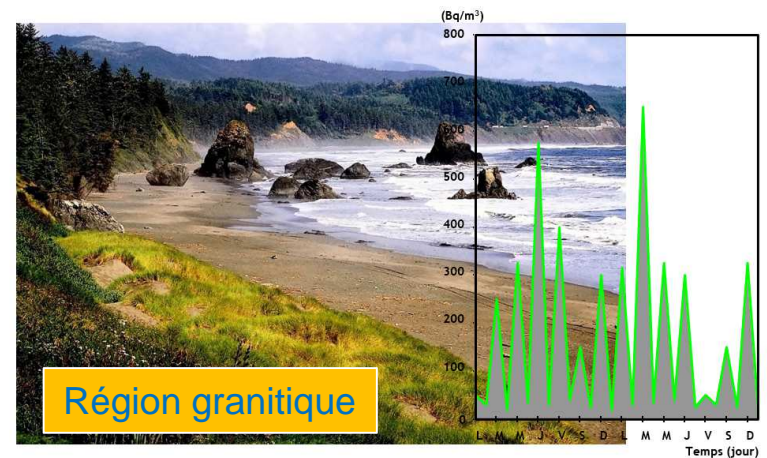
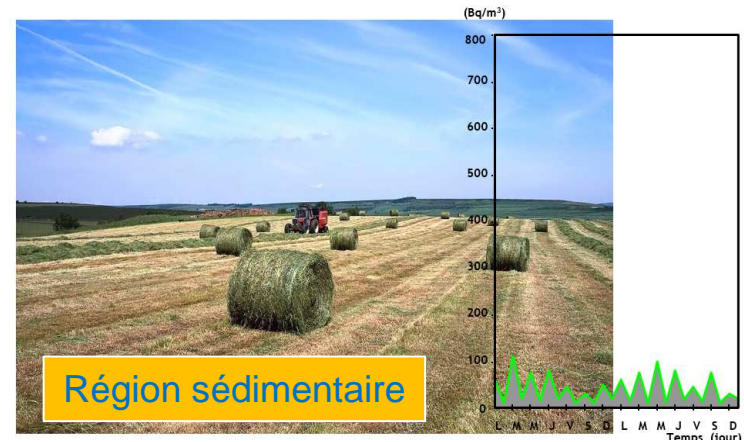


www.alloprof.qc.ca/

Le radon se forme à partir du radium présent dans les sols et les roches

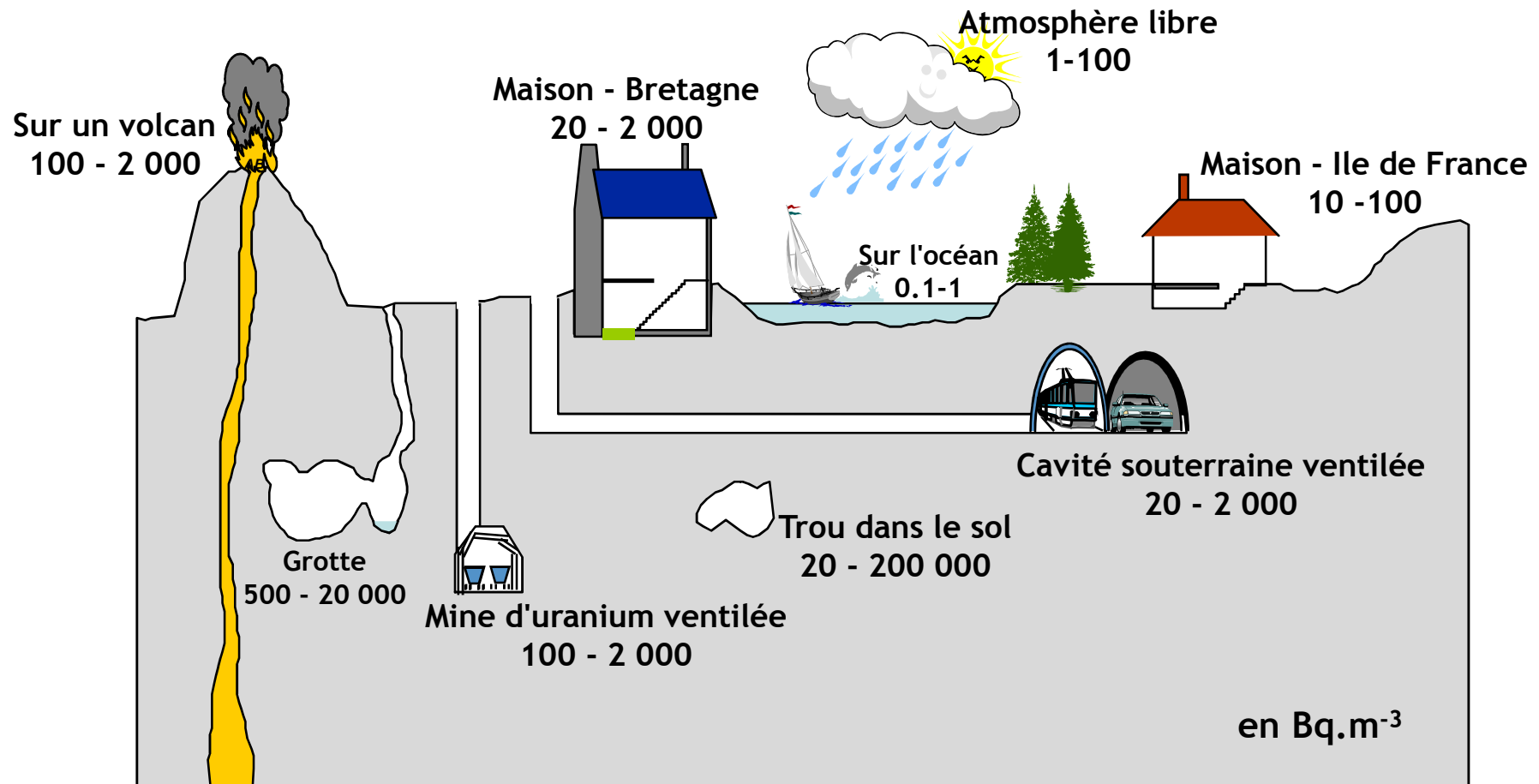


prise2terre.wordpress.com/

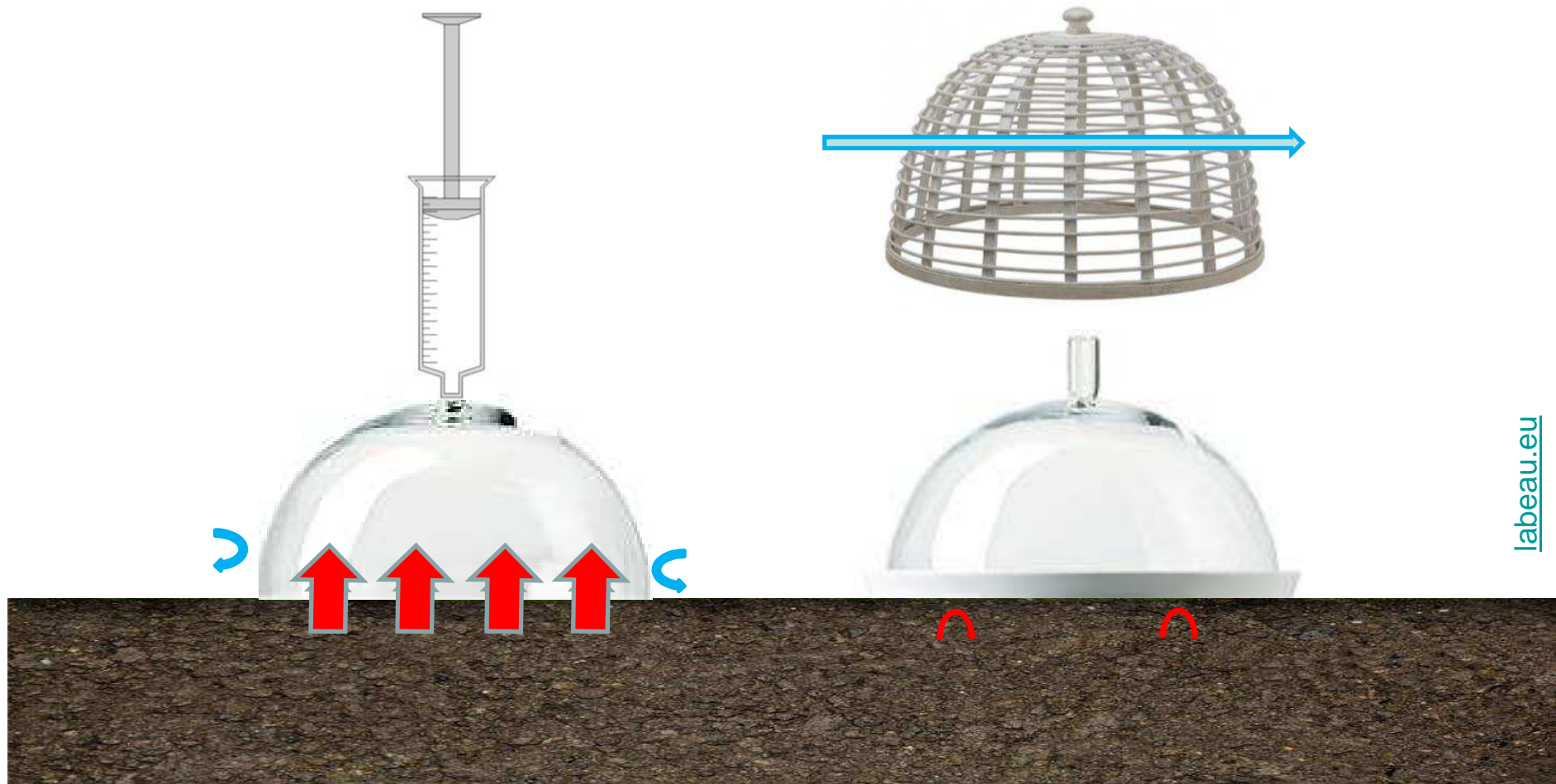


■ Quelques ordres de grandeur

Omniprésent à la surface de la Terre
mais à des concentrations très variables

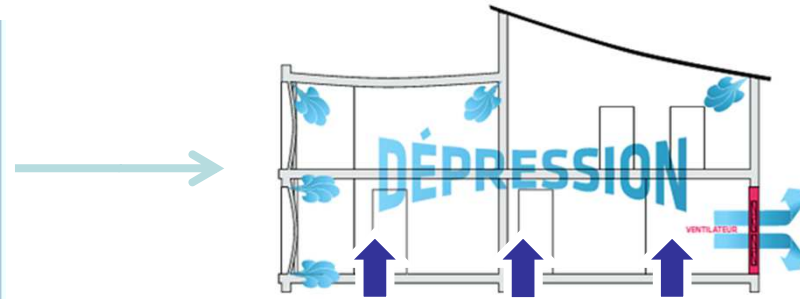


■ Le radon dans les sols



labeau.eu

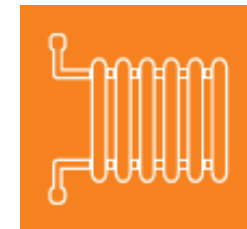
■ Le radon dans les bâtiments



L'ÉTANCHÉITÉ



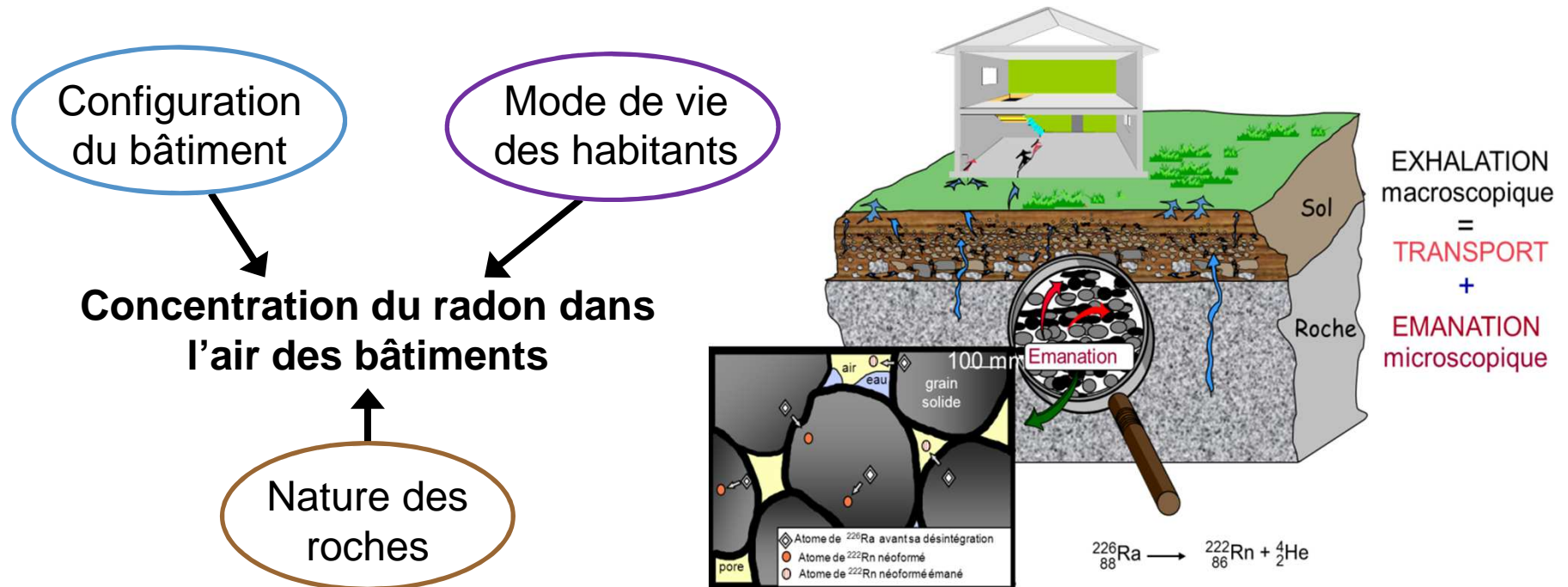
LA VENTILATION



LE SYSTÈME DE
CHAUFFAGE

3 aspects à regarder :

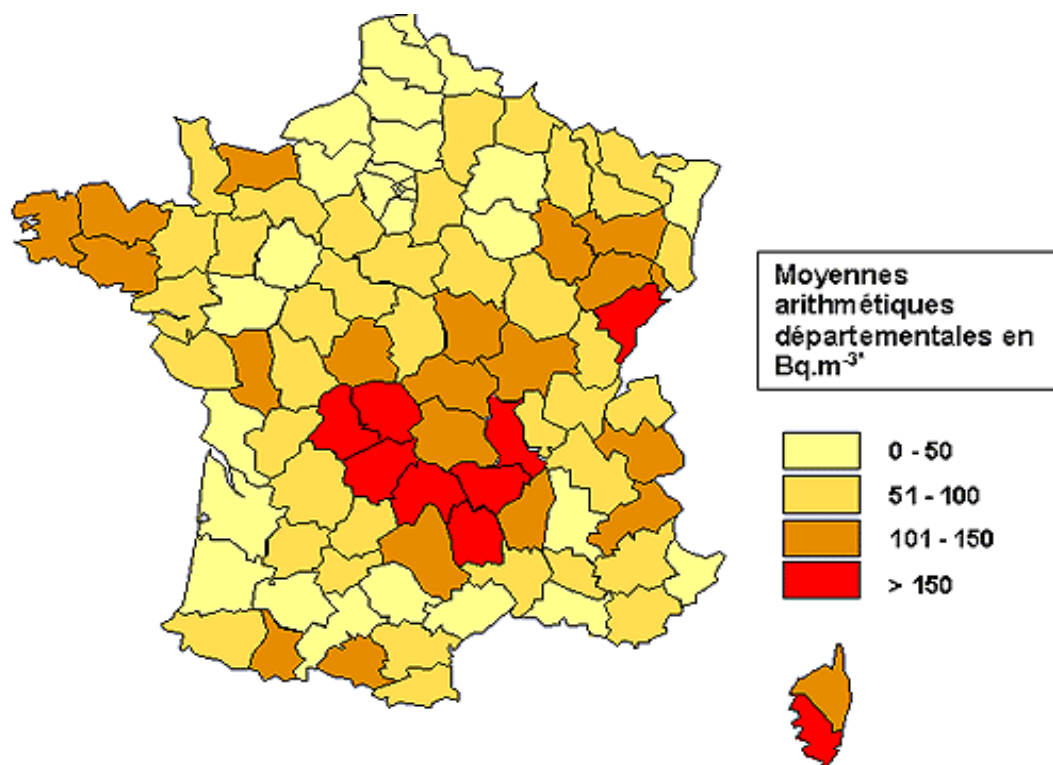
■ La cartographie du risque radon : contexte



Connaissance de la distribution des caractéristiques des formations géologiques sur le territoire : cartographie des zones sur lesquelles la présence de radon à des concentrations élevées dans les bâtiments est la plus probable

■ Première carte

- Basée sur des concentrations de radon mesurées dans l'habitat (entre 1982 et 2003)
- 31 départements prioritaires (10 195 communes)



■ Limites de cette carte :

- représentativité des données ? (10 843 mesures)
- zonage peu précis pour la gestion du risque

■ Objectifs de la nouvelle carte

Réaliser une cartographie du potentiel radon sur l'ensemble du territoire français (métropole + DROM/COM)

A partir d'une méthode harmonisée
fondée sur la synthèse des méthodes appliquées localement en
France et des recherches nationales et internationales

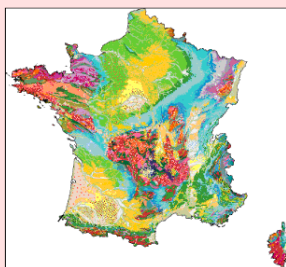
- Réaliser une cartographie complémentaire à celle issue des mesures de radon dans l'habitat qui présente des limites en termes de représentativité statistique
- Compléter et préciser la liste des zones prioritaires pour la gestion du risque lié au radon : à une échelle plus précise que celle du département

■ Méthode

- Méthode **indirecte** : fondée sur la connaissance géologique
- Analyse multicritère des paramètres géologiques à **partir des données existantes**
- Echelle et précision : cartographie réalisée à l'échelle des cartes géologiques utilisées (à l'échelle 1:1 000 000 pour la métropole, échelles différentes pour les DROM/COM)

Méthode

1/ Le terme source « radon » (teneur en uranium de chaque unité géologique) : Interprétations lithologiques et géochimiques



Carte géologique (France 1 : 1 000 000)

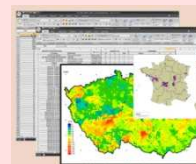
+

Identification d'unités particulièrement riches en U



Cartes géologiques plus précises (1:50 000, 1:250 000 ...)

+



Bases de données géochimiques (géochimie de U)

Carte du potentiel source

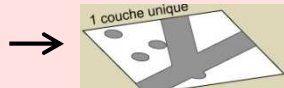
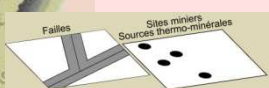


2/ Paramètres additionnels



- Failles majeures
- Cavités souterraines
- Sites miniers
- Sources thermo-minérales

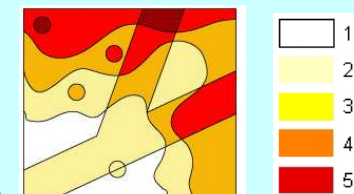
Paramètres additionnels (points et/ou polygones)



Potentiel source



Carte finale du potentiel radon



Traitement des données et interprétations



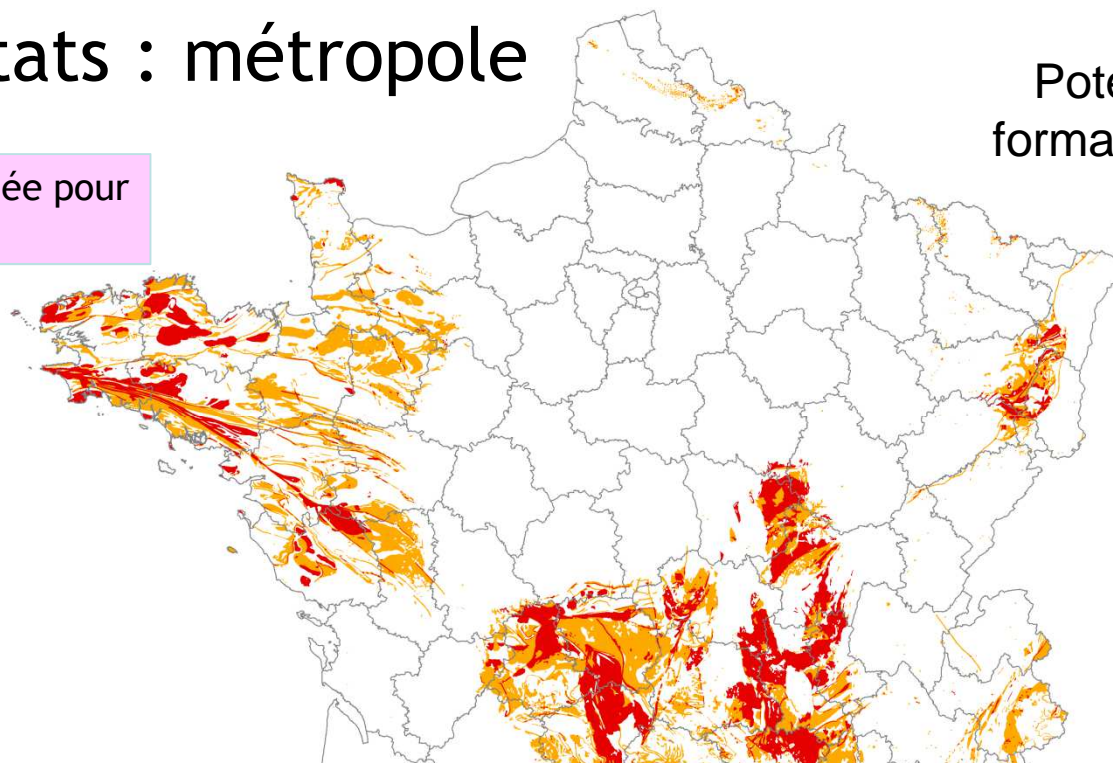
Cartographie

Potentiel radon géogénique (5 classes)	Classification simplifiée (3 classes)
Faible	Faible
Faible à moyen	
Moyen	Moyen
Elevé	Elevé
Très élevé	

Résultats : métropole

Potentiel radon des formations géologiques

Classification simplifiée pour les autorités

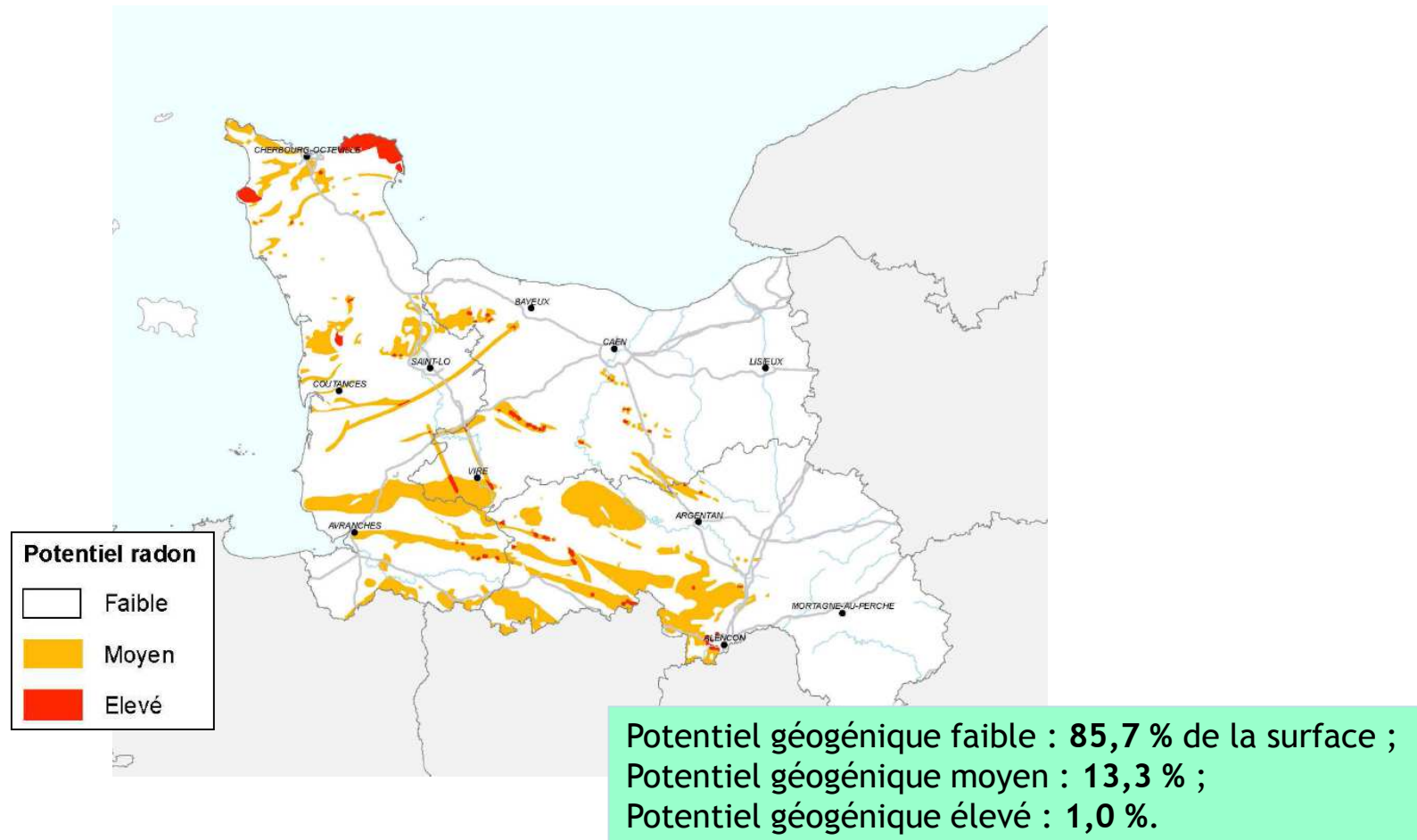


Les potentiels radon moyen ou élevés sont généralement observés dans les zones caractérisées par des lithologies spécifiques (granites et roches métamorphiques uranifères sédiments riches en charbons, roches volcaniques acides...) et/ou par la présence de certains facteurs pouvant jouer sur le transfert du radon (failles majeures, ouvrages miniers etc.)

Potentiel géogénique faible : 84,5% de la surface ;
Potentiel géogénique moyen : 10% ;
Potentiel géogénique élevé : 5,5%.

■ Résultats : Basse-Normandie

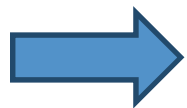
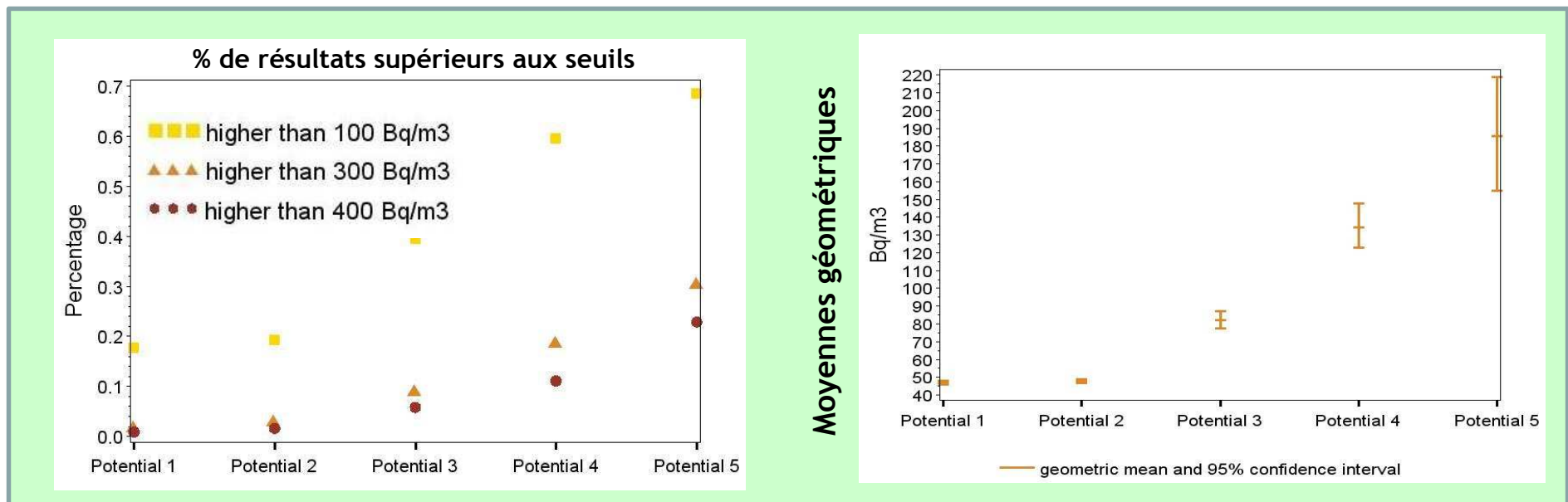
Potentiel radon des
formations géologiques



Validation des résultats

Association statistique entre :

- le **potentiel radon géogénique** ;
- les **résultats de mesure** de la concentration de radon dans l'habitat (10 843 résultats).



La fréquence de l'exposition au radon au-dessus de seuils spécifiques ainsi que les expositions moyennes au radon augmentent nettement selon les classes de potentiel du radon géogénique

■ Les apports de cette cartographie

- La carte permet d'identifier les zones les plus susceptibles de produire des concentrations élevées de radon dans le sol et donc les **zones dans lesquelles la présence de radon dans les bâtiments à des concentrations élevées est la plus probable** ;
- Elle permet d'envisager un zonage plus précis que l'échelle du département

■ Ses limites

- Le potentiel radon fourni ne préjuge en rien des concentrations présentes dans les bâtiments, celles-ci dépendant de nombreux autres paramètres ;
- Compte tenu de la résolution spatiale des informations utilisées, la carte proposée n'est exploitable que jusqu'à l'échelle de la commune ;

■ Transposition à l'échelle communale

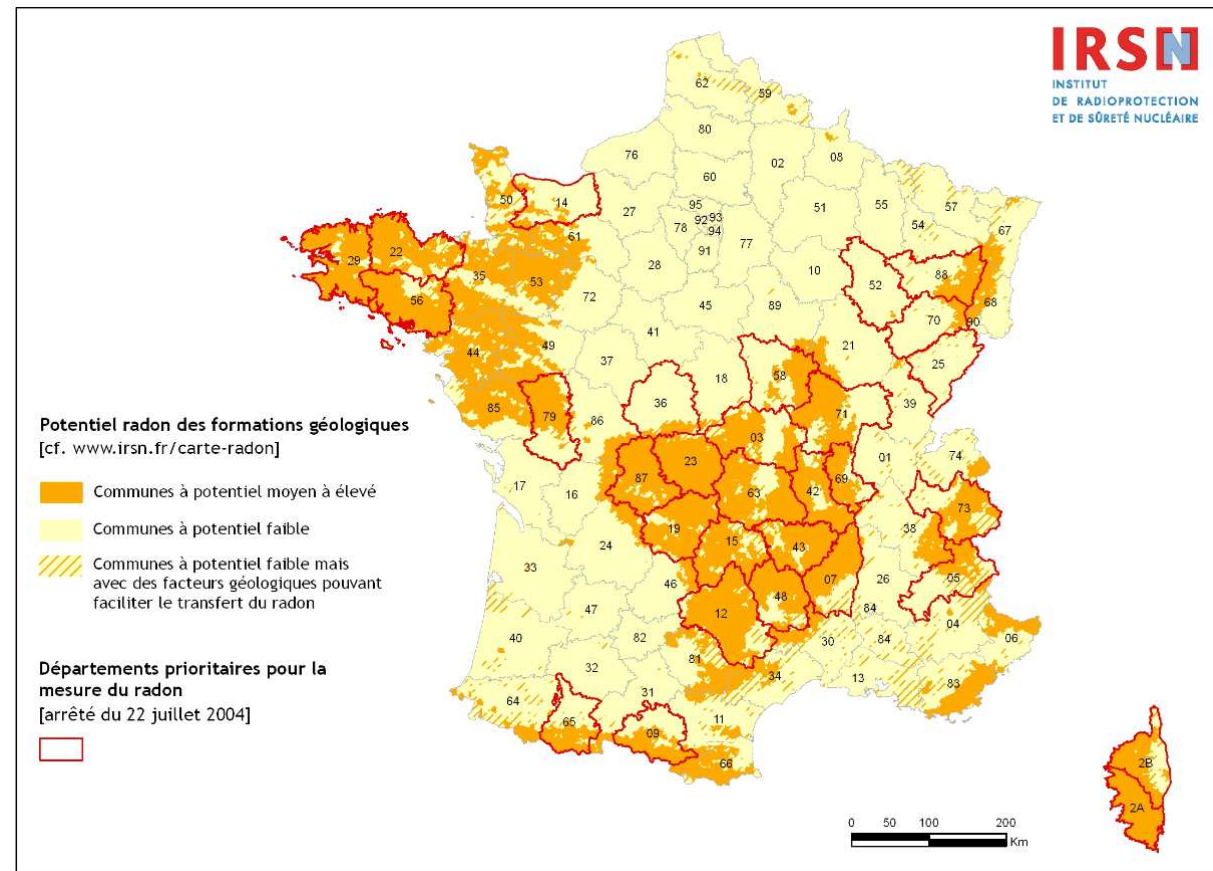
Arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français

Nouvelle carte à l'échelle communale

3 zones radon :

- Catégorie 1 : potentiel faible sur l'ensemble de la commune
- Catégorie 2 : potentiel moyen dû uniquement à des facteurs aggravants
- Catégorie 3 : potentiel moyen et fort, du fait du potentiel source

Carte interactive sur site internet de l'IRSN

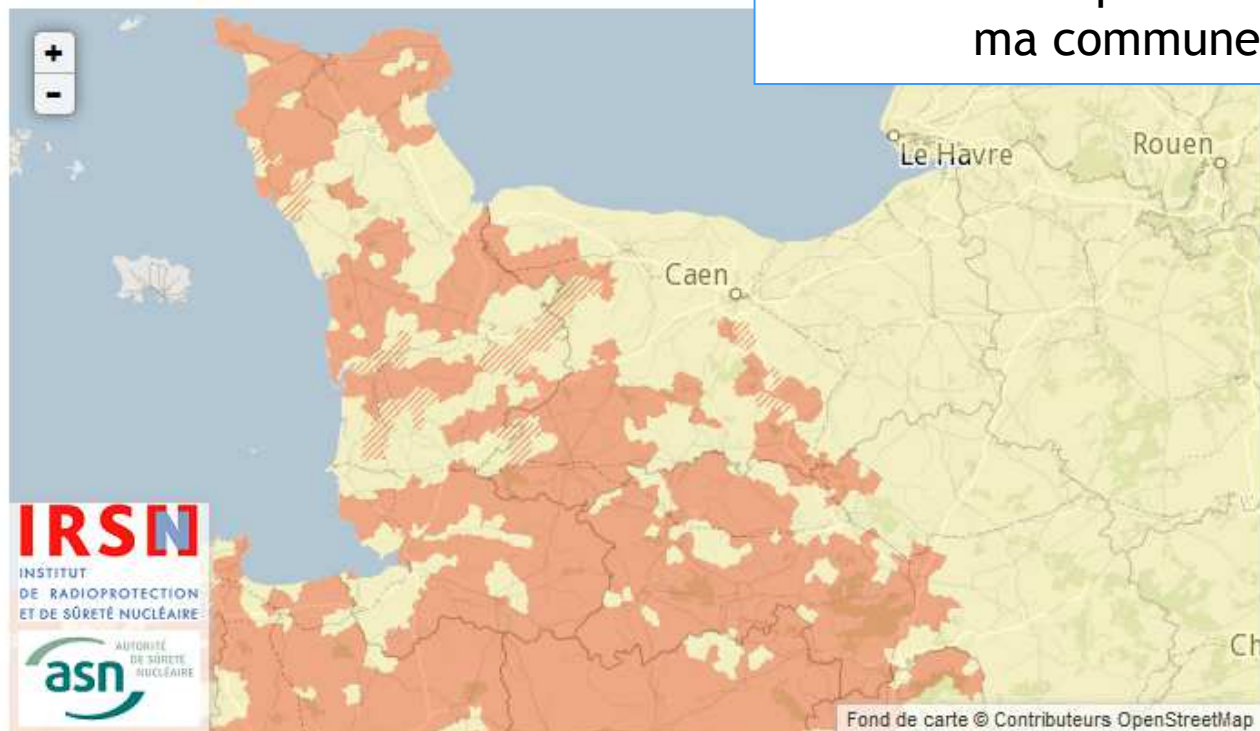


Catégorie 3 : 6 999 communes réparties sur 70 départements
(à comparer aux 10 195 communes des 31 départements prioritaires)

■ Transposition à l'échelle communale

www.irsn.fr/carte-radon

« Connaître le potentiel radon de ma commune »



Catégorie	1	2	3
Nb de communes	1 039	46	465

(à comparer aux 621 communes du seul ex-département prioritaire, le Calvados)